

10/507453

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

DT09 Rec'd PCT/PTO 13 SEP 2004

Applicant: GERD REIME ET AL.

For: DEVICE AND METHOD FOR OPTOELECTRONICALLY
IDENTIFYING THE DISPLACEMENT AND/OR POSITION OF
AN OBJECT

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims the benefits of the filing date of March 13, 2002 to German Application No. 102 11 307.6 under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

If any fees are due with regard to this claim for priority, please charge them to Deposit Account No. 06-1130 maintained by Applicant's attorneys.

Respectfully submitted,

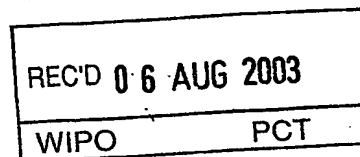
CANTOR COLBURN LLP

By Lisa A. Bongiovi
Lisa A. Bongiovi
Registration No. 48,933

I certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express mail in an envelope addressed to: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on	
September 13, 2004 (Date of Deposit)	
Patricia A. Hart (Name of Person Mailing Paper)	
Signature	Date
<u>[Signature]</u>	<u>09/13/04</u>
EV362318335US Express Mail Label	

Date: September 13, 2004
Address: 55 Griffin Road South, Bloomfield, Connecticut 06002
Telephone: (860) 286-2929
Customer No. 023413

PCT/PTO 1 3 SEP 2003



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 11 307.6

Anmeldetag:

13. März 2002

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Anmelder/Inhaber:

Mechaless Systems GmbH, Karlsruhe/DE

Bezeichnung:

Vorrichtung und Verfahren zur optoelektronischen
Erkennung der Bewegung und/oder Position eines
Objekts

IPC:

G 02 B und H 03 K

Bemerkung:

Die Zeichnung mit der Figur 3 ist am 16.03.2002
eingegangen.

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 11. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

Vorrichtung und Verfahren zur optoelektronischen Erkennung der Bewegung und/oder Position eines Objekts.

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur optoelektronischen Erkennung der Bewegung und/oder Position eines Objekts nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 18.

Stand der Technik

15 Nahezu alle modernen Geräte besitzen ein Tastenfeld zur Bedienung. Dieses kann von einigen wenigen Tasten bis zur Größe einer PC-Tastatur reichen. Als Standard haben sich Tastenfelder der Größen 3 x 4 bzw. 4 x 4 Tasten im Segment der Automatenbedienung etabliert. Diese Tastaturen sind oft im Außenbereich einer hohen Schmutzbelastung ausgesetzt. Von einer Tastatur verlangt man allgemein, dass sie
20 stets einsatzbereit, leicht zu bedienen und leicht zu reinigen ist. Insbesondere bei Automaten in der Öffentlichkeit spielen ferner Fragen der Vandalismussicherheit und Keimfreiheit eine Rolle.

Am Markt befindliche Tastaturen bestehen bisher meist aus einzelnen mechanischen
25 Schaltelementen. Hierbei wird durch Druck des bedienenden Fingers ein elektrischer Kontakt geschlossen oder geöffnet. Derartige Tastaturen beinhalten bewegte Teile, die einem mechanischem Verschleiß unterliegen.

Als einzelne Schaltelemente sind wie zum Beispiel aus der US 4,092,640 A1 ent-
30 nehmbar auch Tasten im Einsatz, die die Antennenwirkung des menschlichen Körpers ausnutzen.

All diesen Tastaturen ist jedoch gemeinsam, dass sie einem Verschleiß unterliegen und Ritzen aufweisen, die eine effektive Reinigung behindern. Folientastaturen besitzen zwar eine geschlossene Oberfläche, die aber aufgrund des verwendeten Materials mechanisch empfindlich ist.

5

Aus der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu Grunde liegenden FR 2 693 859 A1 ist die Verwendung einer optischen Faser bekannt, die als Lichtleiter eingesetzt wird. Über einen Lichtleiter wird Licht ausgestrahlt, dass von einem Objekt rückgestrahlt wird und über einen anderen Lichtleiter wieder erfasst wird.

10

Zusammenfassung der Erfindung

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Voraussetzungen für den Aufbau einer Taste zu schaffen, die unter einer geschlossenen Fläche betrieben werden kann.

15

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruch 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 18 gelöst.

20 Eingesetzt wird hierfür ein Lichtleiter, der zumindest dazu in der Lage ist, Licht in den Lichtleiter einzukoppeln, das zuvor durch den Lichtleiter gestrahlt und von einem beliebigen Objekt diffus unter beliebiger Winkeländerung rückgestreut wurde. Das Durchstrahlen kann dabei gemäß den Ansprüchen 2 und 3 quer zum Lichtleiter als auch in Richtung des Lichtleiters erfolgen. Dadurch kann der Lichtleiter selbst be-

25 darfsweise auch die geschlossene Oberfläche bilden, unter der die zu bedienende Tastatur geschützt ist. Durch die Wahl dieser Oberfläche sind keine Ritzen vorhanden und das Material lässt eine Verwendung in Bereichen mit starken Umgebungseinflüssen mechanischer oder chemischer Art zu. Die Abfrage der Tasten erfolgt optisch. Damit kann ein sich quer zur Längserstreckung des Lichtleiters annäherndes

30 Objekt erfasst werden, indem vom Objekt rückgestreutes Licht in den Lichtleiter eingeleitet wird.

Bei einer Ausgestaltung nach Anspruch 4 kann das Lichtkopplungsmittel nicht nur zum Einkoppeln, sondern auch zum Auskoppeln des eingestrahlten Lichts verwendet werden. Haupteinsatzgebiet sind Anordnungen, bei denen die Annäherung, Bewegung und/oder Position eines Objekts quer zum Lichtleiter erfasst wird.

5

Durch eine derartige Anordnung lassen sich aber bevorzugterweise auch Gestaltungen gemäß den Ansprüchen 10 bis 13 erzeugen, bei denen der Lichtleiter planar aufgebaut und von den optoelektronischen Elementen getrennt ist. Dies ermöglicht alle optoelektronischen Bauelemente auf einer Platine zu montieren und den Lichtleiter planar aufzulegen. Es besteht aber auch die Möglichkeit durch eine geeignete Form der Lichtkopplungselemente Licht punkt- oder streifenförmig auszukoppeln und das von einem Finger reflektierte Licht wieder einzukoppeln, so dass sich auf einer freien Platte Tast- oder Schieberegler realisieren lassen.

10

15 Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Kurzbeschreibung der Figuren

20

Im folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

25

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Lichtleiters mit Lichtkopplungsmittel bei Annäherung eines Objekts mit Details des Lichtstrahlverlaufs,

Fig. 2 die Anordnung eines Lichtleiters über mehreren Sendeelemente,

Fig. 3 die Seitenansicht auf einen Lichtleiter, bei dem die optoelektronischen Bauelemente am Rand des Lichtleiters angeordnet sind,

Fig. 4 ein Blockschaltbild,

Fig. 5 den Signalverlauf bei Annäherung eines Objektes,

Fig. 6 den zeitlichen Ablauf der Signalerfassung,

30

Fig. 7 ein Gerät mit einem Schieberegler,

Fig. 8 eine Wählscheibentastatur.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

- Die Figuren zeigen eine Vorrichtung zur optoelektronischen Erkennung der Bewegung und/oder der Position eines Objekts 10. Erkannt werden kann zum Beispiel die
- 5 Annäherung eines Fingers als Objekt 10 an eine Tastatur. Die Vorrichtung weist wenigstens ein Sendeelement 11 zum Aussenden von Strahlung im Wellenlängenbereich des Lichts von Infrarot bis Ultraviolett und wenigstens ein Empfangselement 12 zum Empfang zumindest eines Teils der vom Sendeelement 11 ausgestrahlten und am Objekt 10 gestreuten Strahlung auf. Ferner ist im Strahlengang zwischen Sendeelement 11 und Empfangselement 12 ein Lichtleiter angeordnet. Dieser Lichtleiter 13
- 10 besitzt selbst Lichtkopplungsmittel zum Einkoppeln für die am Objekt 10 diffus gestreute, zuvor durch den Lichtleiter 13 gestrahlte Strahlung, die am Objekt einer Winkeländerung unterworfen wurde. Die Strahlung wird vom Lichtkopplungsmittel 13a gemäß Fig. 1 dadurch eingekoppelt, dass das Lichtkopplungsmittel im Lichtleiter so
- 15 geformt ist, dass quer zum Lichtleiter einfallende Strahlen ab einem bestimmten Winkel total reflektiert und anschließend im Lichtleiter weitergeleitet werden. Quer zum Lichtleiter eintreffendes Licht wird also je nach den optischen Eigenschaften des Lichtleiters nahezu im rechten Winkel umgeleitet.
- 20 Das Sendeelement 11 kann wie in Fig. 1 quer durch den Lichtleiter durchstrahlen, so dass die Strahlung zunächst nicht in den Lichtleiter gelangt, da sie nicht der hierfür erforderlichen Totalreflexion unterliegt. Wird das Licht dann jedoch vom Objekt 10 rückgestreut, wird das rückgestreute Licht im Lichtleiter an den Lichtkopplungsmitteln 13a total reflektiert und anschließend im Lichtleiter „gefangen“. Mit anderen Worten
- 25 sind die Reflektionseigenschaften des Lichtleiters 13 und die Anordnung des Sendeelements gegenüber dem Lichtleiter so, dass das Sendeelement 11 das Licht im Wesentlichen durch den Lichtleiter durchstrahlen kann. Wird das Licht jedoch vom Objekt 10 auch nur mit einer geringen Winkeländerung diffus rückgestreut, wird im Ausführungsbeispiel eine Totalreflexion des „eingefangenen“ Lichtstrahls möglich, so
- 30 dass das Licht dann im Lichtleiter weiter geleitet werden kann. Das Sendeelement befindet sich dabei üblicherweise auf der Seite 13b des Lichtleiters, die von dem sich bewegendem und/oder annähernden Objekt 10 abgewandt ist. Dadurch ergibt sich

nach außen eine geschlossene Oberfläche, rückseitig können jedoch alle mehr oder weniger empfindlichen Bauelemente angebracht sein.

Der Lichtleiter 13 kann auch mehrere Lichtkopplungsmittel 13a aufweisen. Vorzugsweise sind die Lichtkopplungsmittel 13a jeweils einem Sendeelement 11 räumlich zugeordnet, so dass die Sendeelemente 11 in der Form einer Tastatur angeordnet sein können. An jeder Taste 14 – in Fig. 2 gestrichelt angedeutet – befindet sich dann das zugeordnete Lichtkopplungsmittel 13a, das vorzugsweise bogen- oder kreissegmentförmig ausgebildet sein kann. Für jede Taste wird bevorzugt ein Sendeelement 11 in Form einer Leuchtdiode verwendet. Alle Sendeelemente 11 wirken durch eine geeignete Optik auf das Empfangselement 12, das zugleich von einer zusätzlichen Kompensations-LED 15 beleuchtet wird. Die Lichtkopplungsmittel 13a können zum Beispiel durch Einfräsung in den Lichtleiter 13 hergestellt werden. Da diese Einfräsung bzw. das Lichtkopplungsmittel 13a überhaupt nur zum Teil in den Lichtleiter 13 eindringt, kann im verbleibenden Lichtleiter reflektiertes Licht von jeder Tastenposition zum Empfangselement 12 gelangen. Vorzugsweise dringt das Lichtkopplungsmittel 13a nur zu etwa 50 % in den Lichtleiter ein.

Grundsätzlich lassen sich Sendeelemente und Empfangselemente auch umkehren. So können z.B. den Tasten mehrere Empfangselemente, z.B. jeder Taste eine Empfangselement zugeordnet werden, während an geeigneter Stelle vorzugsweise wenigstens zwei Sendeelemente angeordnet werden. Es ist bei der Anordnung der Sendeelemente nur sicherzustellen, dass ein Lichtgang bis zu den Empfangselementen möglich ist.

25

Die Eignung als Tastatur wird dadurch verstärkt, dass eine Vorrichtung zur Fremdlichtkompensation wie zum Beispiel aus der EP 0 706 648 B1 bekannt vorhanden ist, deren Gegenstand hiermit ausdrücklich auch zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

30

Dort werden – zur Detektion von Wassertropfen auf einer Glasscheibe – zwei Messstrecken zwischen Sendeelement und Empfangselement aufgebaut. Während das Sendeelement die Strahlung aussendet, ermittelt das Empfangselement die an O-

berflächen oder Gegenständen reflektierte Rückstrahlung. Die beiden Messstrecken werden wie auch in Fig. 4 dargestellt über einen Taktgenerator 20 zeitabschnittsweise betrieben. Dabei sind hier im Ausführungsbeispiel die Taktsignale über einen Multiplexer 23 geleitet, um insbesondere bei einer Tastatur weitere Sendeelemente 11 anzusteuern. Die vom Empfangselement 12 ermittelnde Detektionssignale werden gefiltert und in einem vom Taktgenerator 20 angesteuerten Synchrondemodulator 21 wieder in den einzelnen Messstrecken zuordenbare Signale zerlegt. Das durch Vergleichen der Messstrecken ermittelte Nutzsignal wird einer Auswerteeinheit 24 zugeleitet, die in Abhängigkeit davon ein Gerät 25 schaltet.

10

Findet auf beiden Messstrecken eine gleichmäßige Reflexion statt, so ergibt sich ein Nutzsignal zu Null. Das Nutzsignal wird einer Signalzentrierstufe zugeführt. Je nach dem, ob an deren Ausgang eine Regelspannung anliegt oder nicht, wird mit dieser Regelspannung dann die in die Messstrecken eingestrahlte Strahlungsmenge geregelt, so dass sich in Abhängigkeit einer Zeitkonstante eine Rückregelung des Detektionssignals ergibt. Dies erfolgt im Ausführungsbeispiel über die Kompensations-LED 15, die mit dem gegenphasigen Taktsignal betrieben und aufgrund des Nutzsignals am Regler 28 geregelt wird. Damit ist es möglich, dynamische Änderungen zu erfassen, wobei gleichzeitig eine zuverlässige Fremdlichtkompensation stattfindet.

20

Als Kompensations-LED 15 kann wie in den Ausführungsbeispielen lediglich eine Leuchtdiode vorgesehen sein, die entsprechend geregelt bedarfsweise auch im Dauerbetrieb gehalten wird und mit einer taktabhängigen Strahlungsleistung in Abhängigkeit der zur Kompensation des jeweils gerade getakteten Sendeelements 11 erforderlichen Kompensation betrieben wird. Vorteilhafterweise kann die Kompensations-LED in Fig. 2 auch unmittelbar neben einem Empfangselement 12 betrieben werden, da auch ein Lichtweg von nahezu Null zur Kompensation ausreicht. Insofern sollten den „Tasten“ 14 nur die Sendeelemente 11 zugeordnet sein, Empfangselement 12 und Kompensations-LED 15 können bei dieser Ausführungsform auch davon beabstandet sein. Als Kompensations-LED 15 kann auch eines der Sendeelemente 11 selbst verwendet werden.

30

Vorzugsweise ist die Kompensations-LED somit am Rand des Lichtleiters 13 angeordnet. Gemäß Fig. 3 kann die Kompensations-LED 15 z.B. an einer geneigten Kante 13c des Lichtleiters angeordnet sein. Damit ergibt sich gemäß Fig. 3 die Möglichkeit, die Leiterplatte 16 nicht über die gesamte Fläche unterhalb des Lichtleiters vorzusehen. Damit kann die Leiterplatte mit den optoelektronischen Bauelementen 17 auch nur im Bereich der geneigten oder abgeschrägten Kante 13c des Lichtleiters vorgesehen sein, während der Lichtleiter 13 selbst als freie Tastatur nach außen ragt. Aber nicht nur Empfangselement 12 und Kompensationselement 15 können randständig angeordnet werden, bei einer Ausgestaltung gemäß Fig. 3 können auch die Sendeelemente 11 selbst zum eigentlichen Eingabebereich, der sich im Bereich der Lichtkopplungselemente 13a befindet, beabstandet angeordnet werden. Damit kann bei einer derartigen Ausgestaltung der Lichtleiter z.B. planar auf einer Tastatur angeordnet werden, ohne dass eine Störung durch optoelektronische oder andere Bauteile auftritt.

Im Ausführungsbeispiel wird der Lichtleiter so ausgebildet, dass er auf der einen Seite 13b z.B. Einfräsungen als Lichtkopplungsmittel aufweist. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, sofern geeignete optische Grenzflächen vorhanden sind, die entsprechenden Lichtkopplungsmittel im Lichtleiter z.B. durch Eingießen auszubilden. Werden die Grenzflächen sorgfältig ausgebildet, können damit Lichtleiter hergestellt werden, die nicht durch Einfräsungen eventuell statisch geschwächt wird.

Die Sendeelemente werden sequenziell mit einem Takt gespeist. Die Kompensations-LED 15 erhält geregelt hierzu den inversen Takt. Dabei wird gemäß der EP 0 706 648 B1 die Intensität gemäß der Kompensations-LED 15 so geregelt, dass Sendeelement 11 und Kompensations-LED 15 am Empfänger 12 dieselbe Signalamplitude ergeben. Dies geschieht zyklisch für alle Sendeelemente 11 jeweils für einige Taktzyklen. Der Synchrondemodulator und Regler 21 liefert für jede der möglichen Regelschleifen zeitsequenziell ein Signal. Dieses Regelsignal hat bei Annäherung eines Objekts 10 beispielsweise den in Fig. 5 gezeigten Verlauf. Eine entsprechende optische Taste, die auf diese Art und Weise arbeitet ist aus der WO 01/54276 A1 bekannt. Die durch die Bewegung des Fingers herbeigeführte Veränderung wird nach dem aus der WO 01/54277 A1 bekannten Verfahren ausgewertet.

Grundsätzlich kann auch die Kompensations-LED Licht z.B. gleicher Stärke unregelt abstrahlen, während die Sendeelemente einzeln nachgeregelt werden. Im Ergebnis ändert sich dadurch nichts.

5

Auf Grund der Umschaltung der Sendeelemente 11 erhält man das in Fig. 5 gezeigte Signal in Form von Abtastwerten, die im Abstand von wenigen Millisekunden abgetastet werden. Bei einer Abtastfrequenz von z.B. 200 kHz werden die einzelnen Sendeelemente 11 zeitsequentiell angesteuert und, sobald sie eingeschwungen sind, abgefragt. Im Ergebnis ergibt sich damit ein Bild gemäß Fig. 6, aus dem z.B. ein Verlauf gemäß Fig. 5 abgeleitet werden kann.

10

Das Signal gemäß Fig. 5 unterscheidet sich von Signalverläufen die durch Bewegung in der Nähe des Eingabefeldes oder durch Wischen erzeugt werden durch die sprunghafte Änderung des Signals bei Auftreffen des Fingers auf die Tastenoberfläche (Position 30), einen stabilen Pegel für die Verweilzeit des Fingers, die bei mindestens 80 Millisekunden liegt, sowie durch den Abfall des Signals bei Wegnahme des Fingers gemäß Position 31. Andere Signaländerungen werden als Annäherung ausgewertet und können zur Aktivierung einer Tastenbeleuchtung oder Aktivierung des angeschlossenen Gerätes verwendet werden. Ebenso ist denkbar, bei erkannter Tastenberührung eine optische oder akustische Rückmeldung zu geben.

15

20

Bei diesem Verfahren wird also eine Strahlung im Wellenlängenbereich des Lichts ausgesandt, das Licht durch einen Lichtleiter 13 bis zum Objekt 10 durchgestrahlt und vom Objekt rückgestreut. Die rückgestreute Lichtmenge wird zumindest zum Teil in einen Lichtleiter 13 eingekoppelt, und unter Bildung eines Eingangssignals vom Empfangselement 12 empfangen. Hieraus wird in einer Auswerteeinheit die Bewegung und/oder Position des Objekts 10 bestimmt. Die Einkoppelung erfolgt dabei über Lichtkopplungsmittel 13a des Lichtleiters 13 selbst, vorzugsweise quer zum Lichtleiter.

25

30

Neben dem Einsatz als klassische Tastatur ist es ebenso z.B. möglich die einzelnen Tasten kleiner als Punkte einer Matrix anzuordnen. Besitzt diese Matrix mindestens

5 x 7 Punkte, so können damit alle alphanumerischen Zeichen eingegeben werden. Als Sendearray kann hier ein Standardanzeigeelement verwendet werden. Hierbei ist es sinnvoll, die erkannten Tasten dauerhaft zu beleuchten, um den Nutzer eine Rückmeldung zu geben und damit einen Schreibvorgang zu simulieren. Wie bereits
5 erläutert erfolgt die Ansteuerung der als Sendeelemente z.B. verwendeten LEDs zeitsequentiell. Die Beleuchtung kann daher in den Abfragepausen erfolgen, zumal die Sendefrequenz vom menschlichen Auge vorzugsweise nicht wahrnehmbar ist. Damit lassen sich die ermittelten Signale als Eingabe für eine Schrifterkennung verwenden. Das durch dauerhafte Beleuchtung erzeugte Gleichlicht stört die Tasten-
10 auswertung nicht, da diese nur mit moduliertem Licht arbeitet.

Weitere Anordnungen der Einzelelemente ergeben beispielsweise Schieberegler, Drehregler oder Steuermatrizen, wie z.B. der in Fig. 7 dargestellte Schieberegler. Ein derartiger Schieberegler könnte in Seitenansicht eine Form gemäß Fig. 3 haben,
15 sofern das Lichtkopplungsmittel 13a über einen längeren Bereich quer zur Ebene des Bildes geführt wird. Bei einer kreisförmigen Anordnung gemäß Fig. 8 von z.B. 12 Tasten lässt sich auch eine Tastatur ähnlich einer Wählscheibentastatur 27 erstellen.

Da auch von den Sendeelementen 11 Streulicht zum Empfangselement 12 gelangt
20 und eine Leuchtdiode auch als Empfänger wirken kann, ist es nicht unbedingt notwendig eine separate Kompensations-LED 15 und einen Empfänger zu verwenden. An ihrer Stelle können auch andere Tasten-LEDs als Kompensations-LED oder als Empfänger treten.

Bezugszeichenliste

	10	Objekt
	11	Sendeelement
5	12	Empfangselement
	13	Lichtleiter
	13a	Lichtkoppelungsmittel
	13b	von 10 abgewandte Seite
	13c	geneigte Kante
10	14	Taste
	15	Kompensations-LED
	16	Leiterplatte
	17	optoelektronische Bauelemente (Fig. 3)
	20	Taktgenerator
15	21	Synchrondemodulator
	22	Ablaufsteuerung
	23	Multiplexer
	24	Signalauswertung
	25	Gerät
20	26	Schieberegler
	27	Wähltastatur
	28	Regler
	30, 31	Position
	x	Strahlungsmessstrecke
25		

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur optoelektronischen Erkennung der Bewegung und/oder Position eines Objekts (10) mit wenigstens einem Sendeelement (11) für Strahlung im
5 Wellenlängenbereich des Lichts und wenigstens einem Empfangselement (12) zum Empfang zumindest eines Teils der vom Sendeelement (11) ausgestrahlten und vom Objekt (10) rückgestrahlten Strahlung sowie mit einem im Strahlengang zwischen Sendeelement (11) und Empfangselement (12) angeordneten Lichtleiter (13),
10 dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtleiter (13) selbst Lichtkopplungsmittel zum Einkoppeln für die am Objekt (10) diffus gestreute, zuvor durch den Lichtleiter (13) gestrahlte Strahlung aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtkopplungsmittel (13a) das vom Objekt quer zur Längserstreckung des Lichtleiters
15 (13) gestreute Licht in den Lichtleiter (13) einkoppeln.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Sendeelement (11) durch den Lichtleiter (13) gestrahlte Strahlung von der dem
20 Objekt (10) gegenüberliegenden Seite (13b) quer durch den Lichtleiter (13) gestrahlt ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Sendeelement (11) entlang des Lichtleiters (13) gestrahlte
25 Strahlung vom Lichtkopplungsmittel (13a) zumindest teilweise aus dem Lichtleiter (13) ausgekoppelt wird, bevor sie vom Objekt (10) gestreut wird.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtkopplungsmittel (13 a) durch Einformungen im Lichtleiter (13)
30 vorzugsweise auf der Seite (13b) des Lichtleiters (13) ausgebildet sind, die von dem sich vorzugsweise quer zum Lichtleiter (13) annähernden Objekt (10) abgewandt ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtleiter (13) mehrere Lichtkopplungsmittel (13a) aufweist, die vorzugsweise jeweils einem Sendeelement (11) räumlich zugeordnet sind.
- 5 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeelemente (11) in der Form einer Tastatur angeordnet sind und dass jeder Taste (14) ein vorzugsweise bogen- oder kreissegmentförmiges Lichtkopplungsmittel (13 a) zugeordnet ist.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtkopplungsmittel (13a) nur zum Teil, vorzugsweise bis zu etwa 50 % in den Lichtleiter (13) eindringen.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung zur Fremdlichtkompensation vorgesehen ist, die einen Taktgenerator (20) zum Multiplexbetrieb mehrerer Sendeelemente (11), die in mehrere Strahlungsmessstrecken (x) einstrahlen, sowie einen vom Taktgenerator (20) angesteuerten Synchronmodulator (21) zur Zuordnung des Detektionssignals als Messwert zu den einzelnen Messstrecken (x) aufweist, und das in
20 Abhängigkeit der ermittelten Werte wenigstens eine Kompensations-LED (15) vorgesehen ist, die Licht zur Fremdlichtkompensation ausstrahlt.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensations-LED (15) am Rand des Lichtleiters (13) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensations-LED an einer geeigneten Kante (13c) des Lichtleiters (13) angeordnet ist.
- 30 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensations-LED (15) durch eines der Sendeelemente (11) gebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Sendeelement (11) und/oder Empfangselement (12) am Rand, vorzugsweise an einer geneigten Kante (13c) des Lichtleiters (13) vom Lichtkopplungsmittel (13a) beabstandet angeordnet sind.

5

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtkopplungsmittel (13a) matrixförmig angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtkopplungsmittel (13a) kreisförmig angeordnet sind.

10

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Empfangselement (12) ermittelten Signale als Eingabe für eine Schrifterkennung verwendet werden.

15

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sendeelement (11) nach Betätigung der ihr zugeordneten Taste (14) beleuchtet bleibt.

20 18. Verfahren zur optoelektronischen Erkennung der Bewegung und/oder Position eines Objekts (10) mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit den Schritten:

- Aussenden einer Strahlung im Wellenlängenbereich des Lichts,
- Durchstrahlen des Lichts durch einen Lichtleiter (13) bis zum Objekt (10),
- 25 – Rückstrahlen zumindest eines Teils des Lichts vom Objekt (10) und Rückkoppeln des rückgestrahlten Lichts in den Lichtleiter (13),
- Empfangen des rückgestrahlten Lichts unter Bildung eines Eingangssignals,
- Auswerten des Eingangssignals zur Bestimmung der Bewegung und/oder Position des Objekts (10),

30 dadurch gekennzeichnet, dass das diffus rückgestreute Licht über Lichtkopplungsmittel (13a) des Lichtleiters (13) selbst in den Lichtleiter eingekoppelt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtkopplungsmittel (13a) das vom Objekt (10) rückgestreute Licht quer zur Längserstreckung des Lichtleiters (13) in den Lichtleiter einkoppeln.
- 5 20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Sendeelement (11) durch den Lichtleiter (13) gestrahlte Strahlung ausgehend von der dem Objekt (10) gegenüberliegenden Seite (13b) quer durch den Lichtleiter (13) gestrahlt wird, bevor sie vom Objekt rückgestreut wird.
- 10 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Sendeelement (11) entlang des Lichtleiters (13) gestrahlte Strahlung von den Lichtkopplungsmitteln (13a) zumindest teilweise aus dem Lichtleiter (13) ausgekoppelt wird, bevor sie vom Objekt (10) gestreut wird.
- 15 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere im Multiplexbetrieb betriebene Sendeelemente (11) das Licht ausstrahlen und dass die ermittelten Eingangssignale in die von den mehreren Sendeelementen (11) stammenden Lichtanteile zerlegt werden und dass in Abhängigkeit der ermittelten Eingangssignale wenigstens eine Kompensations-LED (15) zur
- 20 Fremddlichtkompensation gesteuert wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass als Kompensations-LED (15) eines der Sendeelemente (11) verwendet wird.
- 25 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Empfangselement (12) ermittelten Signale als Eingabe für eine Schrifterkennung verwendet werden.
- 30 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Sendeelement (11) nach Betätigung der ihr zugeordneten Taste (14) beleuchtet bleibt.

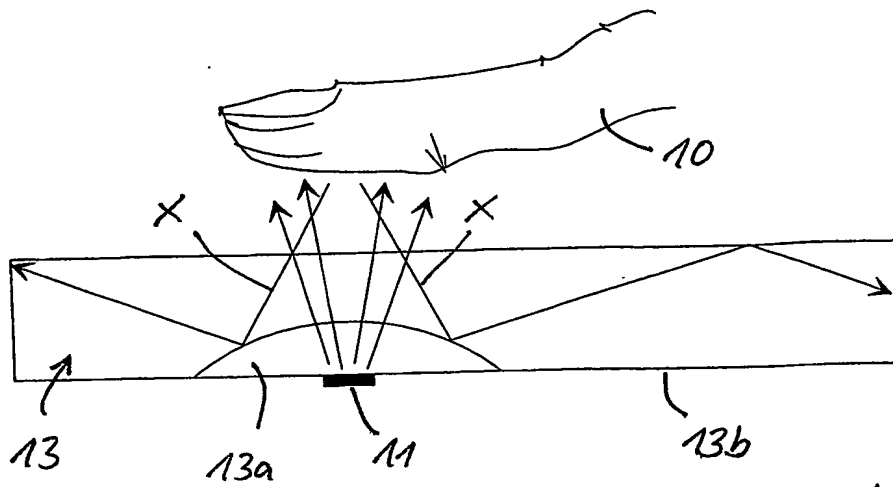


Fig. 1

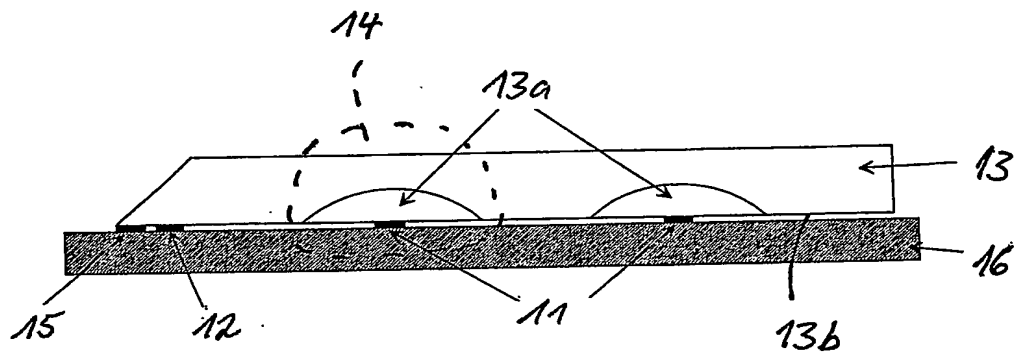


Fig. 2

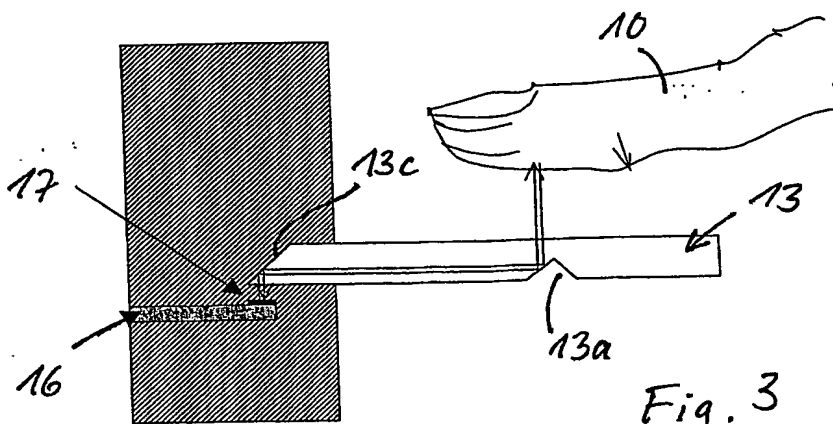


Fig. 3

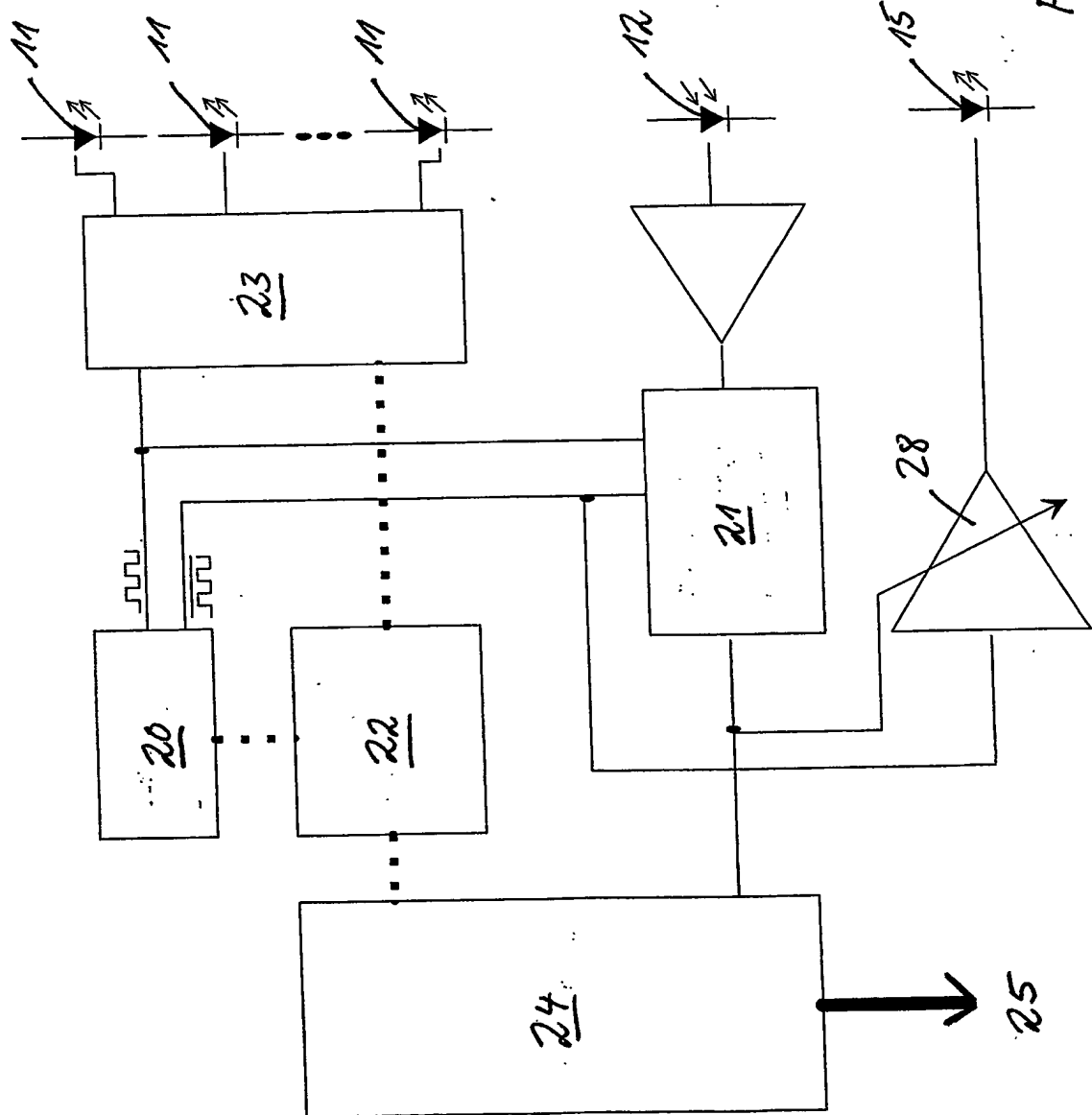


Fig. 4

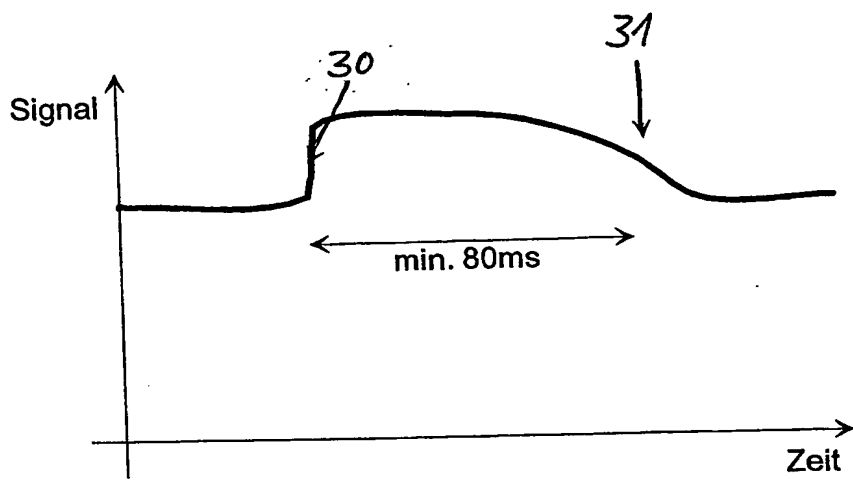


Fig. 5

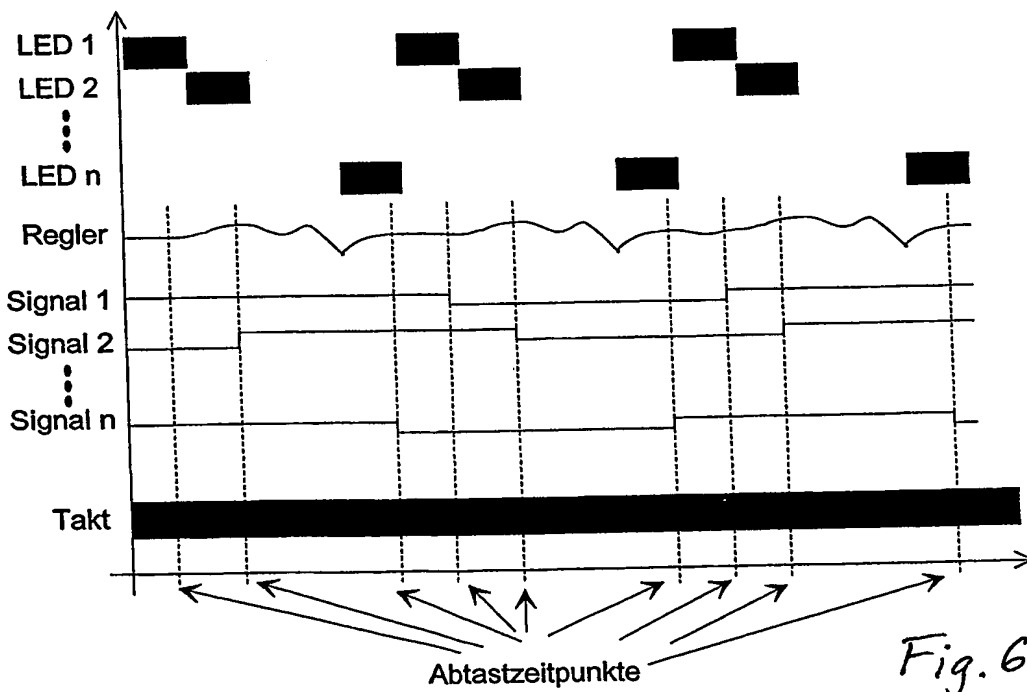


Fig. 6

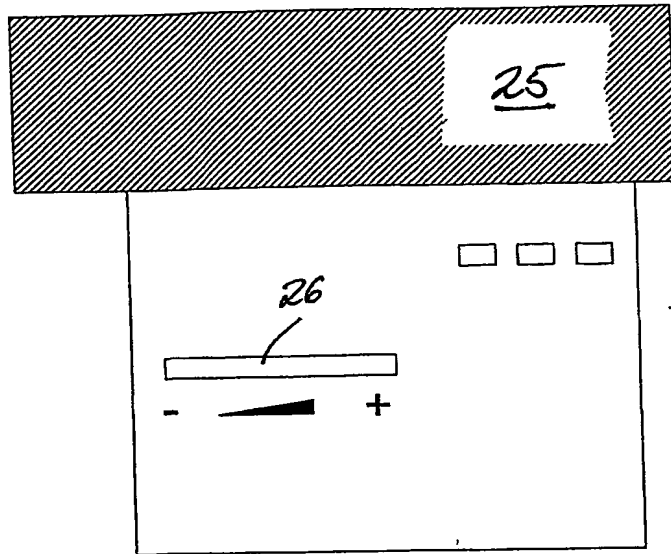


Fig. 7

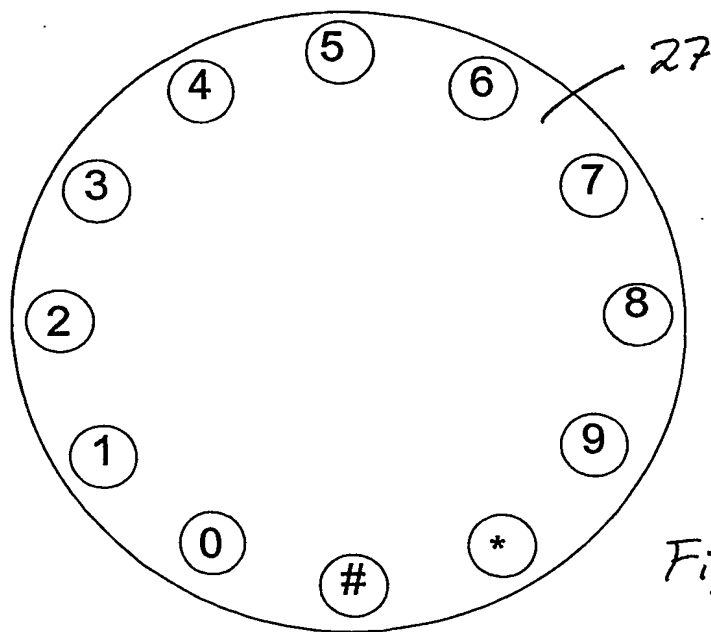


Fig. 8